



Docket No.: 492322016000
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Ryuji NISHIKAWA et al.

Application No.: 10/758,597

Confirmation No.:

Filed: January 16, 2004

Art Unit: 2873

For: ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE Examiner: Not Yet Assigned

SUBMISSION OF CERTIFIED FOREIGN PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

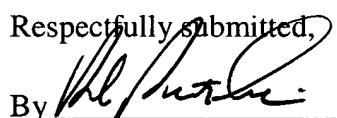
Applicants hereby claim priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

Country	Application No.	Date
Japan	2003-012382	January 21, 2003

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: June 21, 2004

Respectfully submitted,

By 

Barry E. Bretschneider

Registration No.: 28,055
MORRISON & FOERSTER LLP
1650 Tysons Blvd, Suite 300
McLean, Virginia 22102
(703) 760-7743

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月21日
Date of Application:

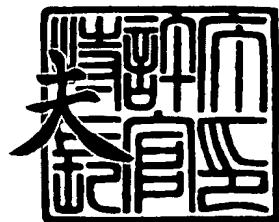
出願番号 特願2003-012382
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-012382]

出願人 三洋電機株式会社
Applicant(s):

2004年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願

【整理番号】 RSL1030003

【提出日】 平成15年 1月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09F 9/30

H05B 33/04

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 西川 龍司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

【氏名】 前田 和之

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【電話番号】 0276-30-3151

【選任した代理人】

【識別番号】 100091605

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904682

【プルーフの要否】 要

v

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素を備え、各画素は、絶縁性基板上方に形成されたカラーフィルター層と、このカラーフィルター層上方に第1平坦化絶縁膜を介して形成されたアノード層と、このアノード層の端部を被覆するように形成された第2平坦化絶縁膜と、このアノード層上にエレクトロルミネッセンス層を介して形成されたカソード層と、を有するエレクトロルミネッセンス表示装置であって

前記カラーフィルター層は、前記第2平坦化絶縁膜と所定の距離だけオーバーラップしており、この距離は前記アノード層の厚さと前記第1平坦化絶縁膜の厚さの和より大きいことを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 2】 前記エレクトロルミネッセンス層は、白色のエレクトロルミネッセンス層であることを特徴とする請求項1記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 3】 前記エレクトロルミネッセンス層は、有機エレクトロルミネッセンス層であることを特徴とする請求項2記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エレクトロルミネッセンス表示装置に関し、特にカラーフィルター層を備えたエレクトロルミネッセンス表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、有機エレクトロルミネッセンス素子 (Organic Electro Luminescence Device: 以下、「有機EL素子」と称する。) は自発光型の発光素子である。この有機EL素子を用いた有機EL表示装置は、CRTやLCDに代わる新しい表示装置として注目されている。

【0003】

図6は、従来例のフルカラーの有機EL表示装置の一画素を示す概略の断面図である。200はガラス基板、201はガラス基板200上に形成された有機EL素子駆動用のTFT、202は第1平坦化絶縁膜である。203はTFT201に接続されると共に、第1平坦化絶縁膜202上に延在するITOから成るアノード層、204はアノード層203の端部を被覆するように形成された第2平坦化絶縁膜、205は、アノード層203上に形成されたRGB各色の有機EL層、206は有機EL層205上に形成されたカソード層である。

【0004】

その上をガラス基板207で覆い、そのガラス基板207とガラス基板200を両基板の周辺で接着して有機EL層205をその内側に封入する。ここで、RGB各色の有機EL層205は、メタルマスクを用いてR、G、Bの各色を発光する有機EL材料を選択的に蒸着することで形成していた。

【0005】

一方、上記のようにRGB各色の有機EL層205を用いることなく、フルカラーの有機EL表示装置を実現する方法として、カラーフィルター層を使用するものが提案されている。この場合、白色の有機EL層+カラーフィルター層、という構成が採用されている。

【0006】

この種の有機EL表示装置は、下記の特許文献1に記載されている。

【0007】

【特許文献1】

特開平8-321380号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、白色の有機EL層+カラーフィルター層、という構成を採用する場合、有機EL層及び第2平坦化絶縁膜の下層にカラーフィルター層を配置することになるが、カラーフィルター層と第2平坦化絶縁膜とのオーバーラップが小さいと、白色の有機EL層からの光の回り込みによる光漏れが発生し、色純度

が低下するという問題があった。

【0009】

そこで、本発明は光の回り込みによる白色光抜け、混色を極力抑えることでRGB各色の色純度低下を防止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の画素を備え、各画素は、ガラス基板上方に形成されたカラーフィルター層と、このカラーフィルター層上方に第1平坦化絶縁膜を介して形成されたアノード層と、このアノード層の端部を被覆するように形成された第2層平坦化絶縁膜と、このアノード層上に白色EL層を介して形成されたカソード層と、を有するエレクトロルミネッセンス表示装置であって、

前記カラーフィルター層は、前記第2平坦化絶縁膜と所定の距離だけオーバーラップしており、この距離は前記アノード層の厚さと前記第1平坦化絶縁膜の厚さの和より大きいことを特徴とする。

【0011】

本発明によれば、カラーフィルター層と前記第2平坦化絶縁膜とのオーバーラップを一定距離以上に確保したので、EL層から放射された光の大部分はカラーフィルター層内を通過するようになる。これにより、光の回り込みによる白色光抜け、混色を極力抑え、RGB各色の色純度低下を防止することが可能になる。

【0012】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の有機EL表示装置の一画素を示す概略の断面図である。また、図2は、図1の破線で囲まれた部分の拡大図である。実際の有機EL表示装置ではこのような画素が複数個マトリクス状に配置されて構成されている。

【0013】

100はガラス基板等の透明な絶縁性基板、101は絶縁性基板100上に形成された有機EL素子駆動用のTFT、102は第1平坦化絶縁膜である。103は第1平坦化絶縁膜102の中に埋設されたカラーフィルター層、104はT

F T 1 0 1 に接続されると共に、第1平坦化絶縁膜1 0 2 上に延在する I T O から成るアノード層、1 0 5 はアノード層1 0 4 の端部を被覆するように形成された第2平坦化絶縁膜である。

【0014】

第2平坦化絶縁膜1 0 5 はアノード層1 0 4 の端部を除いて開口されており、この開口部に露出されたアノード層1 0 4 上に白色の有機EL層1 0 6 、が形成され、さらに、有機EL層1 0 6 上にカソード層1 0 7 層が形成されている。その上をガラス基板2 0 7 で覆い、そのガラス基板2 0 7 とガラス基板1 0 0 を両基板の周辺で接着して有機EL層1 0 6 をその内側に封入する。

【0015】

ここで、第2平坦化絶縁膜1 0 5 を設けているのは、アノード層1 0 4 の端部とカソード層1 0 7 との距離が短くなり、アノード層1 0 4 とカソード層1 0 7 がショートするのを防止するためである。

【0016】

そして、カラーフィルター層1 0 3 は、第2平坦化絶縁膜1 0 5 と所定の距離Aだけオーバーラップしており、この距離Aは、アノード層1 0 4 の厚さと第1平坦化絶縁膜1 0 2 の厚さの和であるBより大きい。

【0017】

これにより、白色の有機EL層1 0 6 から放射された光の大部分はカラーフィルター層1 0 3 内を通過するようになり、光の回り込みによる白色光抜け、混色を極力抑え、RGB各色の色純度低下を防止することが可能になる。

【0018】

この点についてさらに詳しく説明する。有機EL層1 0 6 は、アノード層1 0 4 と接触している領域のみが発光する。したがって、図2の発光領域の端は、アノード層1 0 4 を被覆する第2平坦化絶縁膜1 0 5 の終端Xとなる。これよりも外側（図中において、終端Xより右側）の領域では、アノード層1 0 4 は有機EL層1 0 6 と接していないため、非発光領域となる。

【0019】

いま、この終端Xから放射される光が、最も光り抜けを生じやすいので、終端

Xから放射される光を例として説明する。終端Xから放射された光の進行方向とアノード層104の表面の成す角度を θ とすると、図2の光aに対応する角度 θ が臨界角となる。ここで、光aは、終端Xから放射され、カラーフィルター層103の上端部Yに接する光成分である。終端Xから放射された光の進行方向がこの臨界角 θ より大きい場合（例えば、図2の光b）にはカラーフィルター層103内を通過するが、この臨界角 θ より小さい場合にはカラーフィルター層103を通過することなく、光抜けとして、ガラス基板100から外部に放射される。

【0020】

ここで、 $\tan \theta = B / A$ の関係が成立する。例えば、 $A = B$ であれば、 $\theta = 45^\circ$ である。この場合、終端Xから放射された光の進行方向がこの臨界角 45° より大きければ、カラーフィルター層103を通過することになる。本発明者の検討によれば、実用的には、 $A > B$ の関係に保ち、 $\theta < 45^\circ$ とすることで、RGB各色の色純度低下を防止することが可能である。

【0021】

次に、さらに具体的な有機EL表示装置の構成について説明する。図3は有機EL表示装置の表示画素付近を示す平面図である。図4は、図3中のA-A線に沿った断面図、図5に図3中のB-B線に沿った断面図である。

【0022】

ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素115が形成されており、マトリクス状に配置されている。

【0023】

この表示画素115には、自発光素子である有機EL素子60と、この有機EL素子60に電流を供給するタイミングを制御するスイッチング用TFT30と、有機EL素子60に電流を供給する駆動用TFT40と、保持容量56とが配置されている。有機EL素子60は、アノード層61と、白色の発光材料からなる白色EL層と、カノード層65とから成っている。

【0024】

さらに詳しくは、両信号線51、52の交点付近にはスイッチング用TFT30が設けられ、そのTFT30のソース33sは保持容量電極線54との間で容

量をなす容量電極55を兼ねると共に、駆動用TFT40のゲート41に接続されている。駆動用TFT40のソース43sは有機EL素子60のアノード層61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子60に供給される電流源である駆動電源線53に接続されている。

【0025】

この有機EL表示装置の断面構造を図4、図5を参照して説明する。ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO₂やSiNなどの絶縁膜を形成した上に、TFT30、40及び有機EL素子60を形成する。いずれのTFT30、40共に、ゲート電極がゲート絶縁膜を介して能動層の上方にあるいわゆるトップゲート構造である。

【0026】

まず、スイッチング用TFT30の構造について説明する。図4に示すように石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、非晶質シリコン膜（以下、「a-Si膜」と称する。）をCVD法等にて成膜し、そのa-Si膜にレーザ光を照射して溶融再結晶化させて多結晶シリコン膜（以下、「p-Si膜」と称する。）とし、これを能動層33とする。

【0027】

その上に、SiO₂膜、SiN膜の単層あるいは積層体をゲート絶縁膜12として形成する。更にその上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極31を兼ねたゲート信号線51及びA1から成るドレイン信号線52を備えている。また有機EL素子60の駆動電源であり、A1から成る駆動電源線53が配置されている。

【0028】

そして、ゲート絶縁膜32及び能動層33上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15が形成されており、ドレイン33dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填したドレイン電極36が設けられ、更に全面に有機樹脂から成り表面を平坦にする第1平坦化絶

縁膜 17 が形成されている。

【0029】

次に、駆動用 TFT40 の構造について説明する。図 5 に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 10 上に、a-Si 膜にレーザ光を照射して多結晶化してなる能動層 43、ゲート絶縁膜 12、及び Cr、Mo などの高融点金属からなるゲート電極 41 が順に形成されている。

【0030】

能動層 43 には、チャネル 43c と、このチャネル 43c の両側にソース 43s 及びドレイン 43d が設けられている。そして、ゲート絶縁膜 12 及び能動層 43 上の全面に、SiO₂ 膜、SiN 膜及び SiO₂ 膜の順に積層された層間絶縁膜 15 が形成されている。また、ドレイン 43d に対応して設けたコンタクトホールに Al 等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線 53 が配置されている。

【0031】

そして、駆動用 TFT40 に隣接して、層間絶縁膜 15 上にカラーフィルター層 70 が形成されている。カラーフィルター層 70 は、表示画素毎に、RGB の分光特性を有するように形成されている。例えば、R の画素では RED (赤) の分光特性を有するカラーフィルター層 70 が形成される。

【0032】

更に全面に例えれば有機樹脂から成り表面を平坦にする第 1 平坦化絶縁膜 17 が形成されている。そして、その平坦化絶縁膜 17 のソース 43s に対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース 43s とコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子のアノード層 61 を平坦化絶縁膜 17 上に設けている。このアノード層 61 はカラーフィルター層 70 上に配置され、各表示画素毎に島状に分離形成されている。

【0033】

第 1 平坦化絶縁膜 17 上にはさらに第 2 平坦化絶縁膜 66 が形成され、アノード層 61 の端部を被覆すると共に、アノード層 61 上の発光領域については第 2 平坦化絶縁膜 66 が除去された構造としている。

【0034】

有機EL素子60は、白色発光材料として青色+黄色材料を積層して構成され白色発光を得ている。具体的には、有機EL素子60は、ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極から成るアノード層61、NPBから成るホール輸送層62、黄色ドーパントを含む黄色エミッタ層及び青色エミッタ層から成る発光層63、及びAlq3から成る電子輸送層64、マグネシウム・インジウム合金もしくはアルミニウム、もしくはアルミニウム合金から成るカソード層65が、この順番で積層形成された構造である。

【0035】

ここで、黄色ドーパントを含む黄色エミッタ層は、NPB (ホスト) に黄色ドーパントであるルブレンを添加したものである。NPB (ホスト) の正式名称はN, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenylbenzidineである。また、青色エミッタ層はZn (BOX)2から成り、その正式名称はビス((2-ヒドロキシフェニル)ベンゾオキサゾイル)亜鉛である。そしてカソード層65はガラス基板207によって覆われる。

【0036】

有機EL素子60は、アノード層61から注入されたホールと、カソード層65から注入された電子とが発光層63の内部で再結合し、発光層43を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層63から光が放たれ、この光が透明なアノード層61から絶縁基板10を介して外部へ放出されて発光する。

【0037】

そして、本実施形態によれば、カラーフィルター層70は、第2平坦化絶縁膜66と所定の距離Aだけオーバーラップしており、この距離Aは、アノード層61の厚さと第1平坦化絶縁膜17の厚さの和であるBより大きい。

【0038】

これにより、白色の発光層63から放射された光はカラーフィルター層70内を通過するようになり、光の回り込みによる白色光抜け、混色を極力抑え、RGB各色の色純度低下を防止することが可能になる。

【0039】

【発明の効果】

本発明によれば、カラーフィルター層103と第2平坦化絶縁膜105とのオーバーラップ距離Aを、アノード層104の厚さと第1平坦化絶縁膜102の厚さの和Bより大きくしたので、EL層106から放射された光はカラーフィルター層103内を通過するようになる。これにより、光の回り込みによる白色光抜け、混色を極力抑え、RGB各色の色純度低下を防止することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る有機EL表示装置の一画素を示す概略の断面図である。

【図2】

図1の破線で囲まれた部分の拡大図である。

【図3】

本発明の実施形態に係る有機EL表示装置の表示画素付近を示す平面図である。

【図4】

図3中のA-A線に沿った断面図である。

【図5】

図3中のB-B線に沿った断面図である。

【図6】

従来例の有機EL表示装置の一画素を示す概略の断面図である。

【符号の説明】

100 絶縁性基板

101 TFT

102 第1平坦化絶縁膜

103 カラーフィルター層

104 アノード層

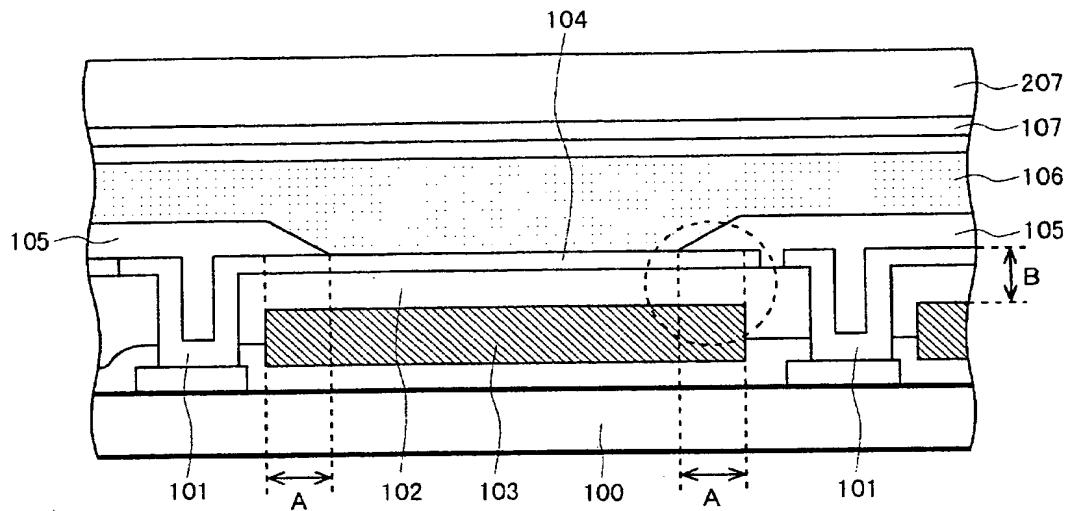
105 第2平坦化絶縁膜

106 有機EL層

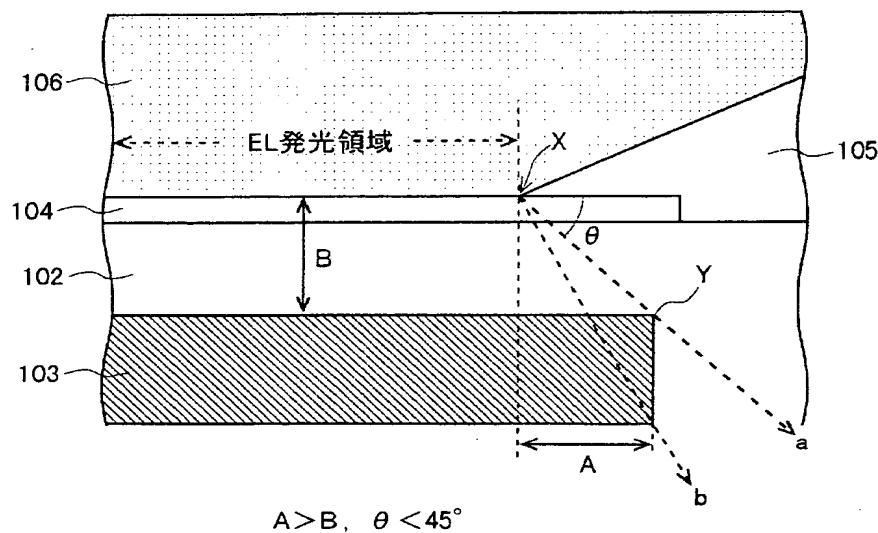
107 カソード層

【書類名】 図面

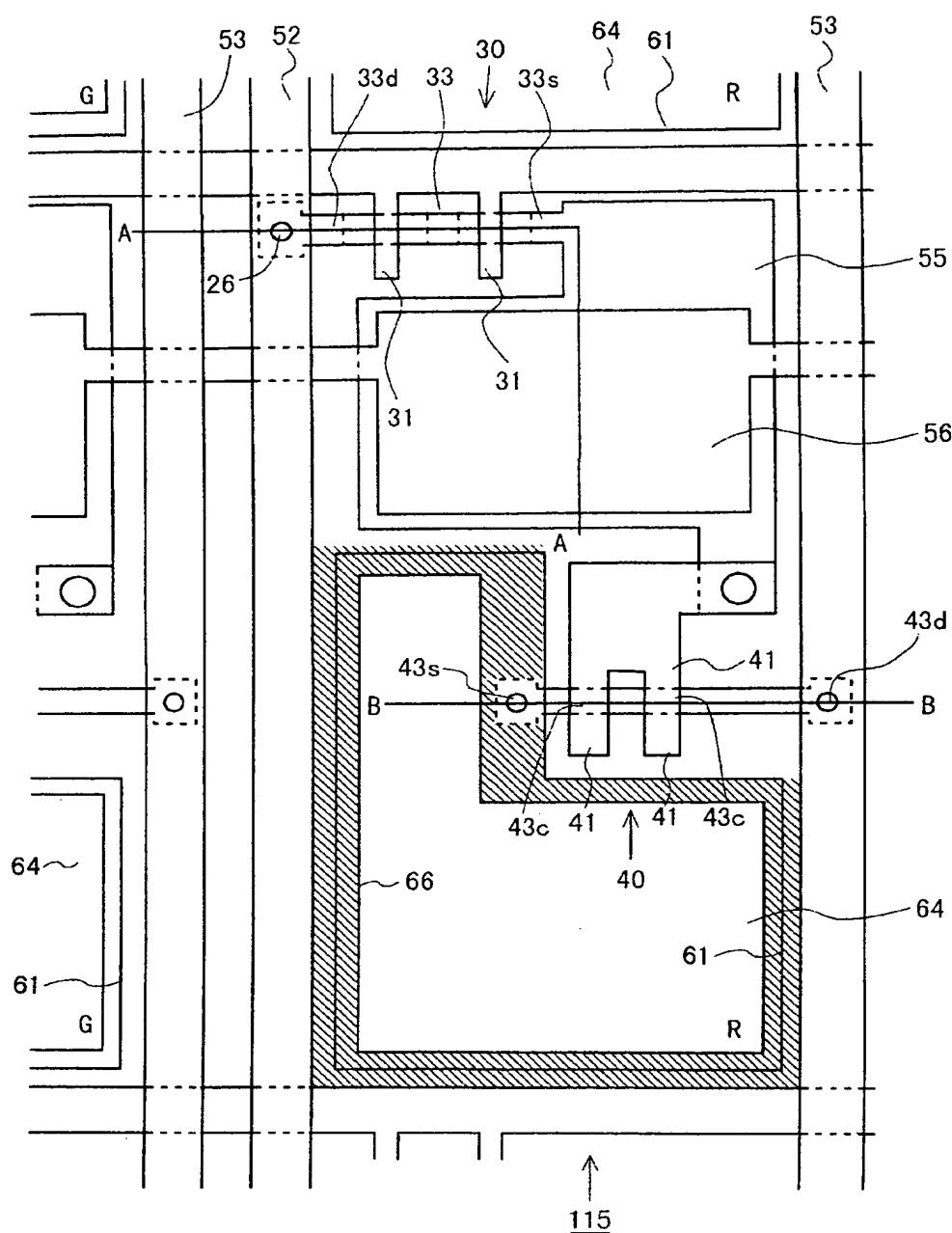
【図 1】



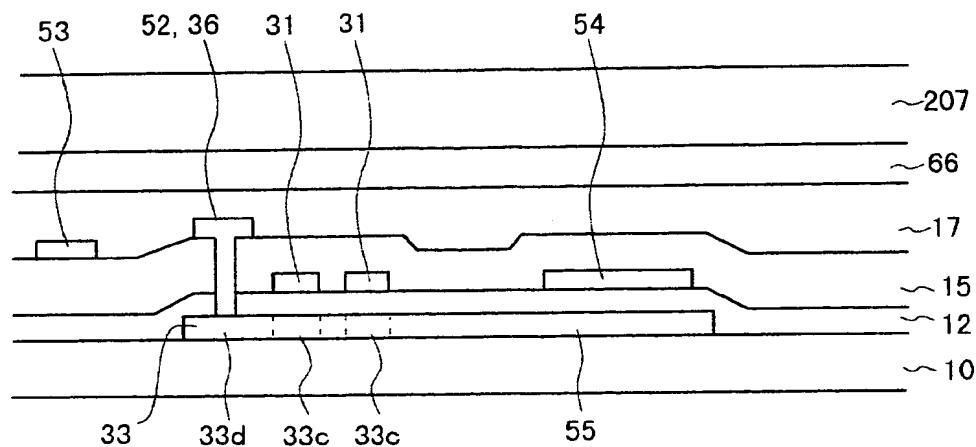
【図 2】



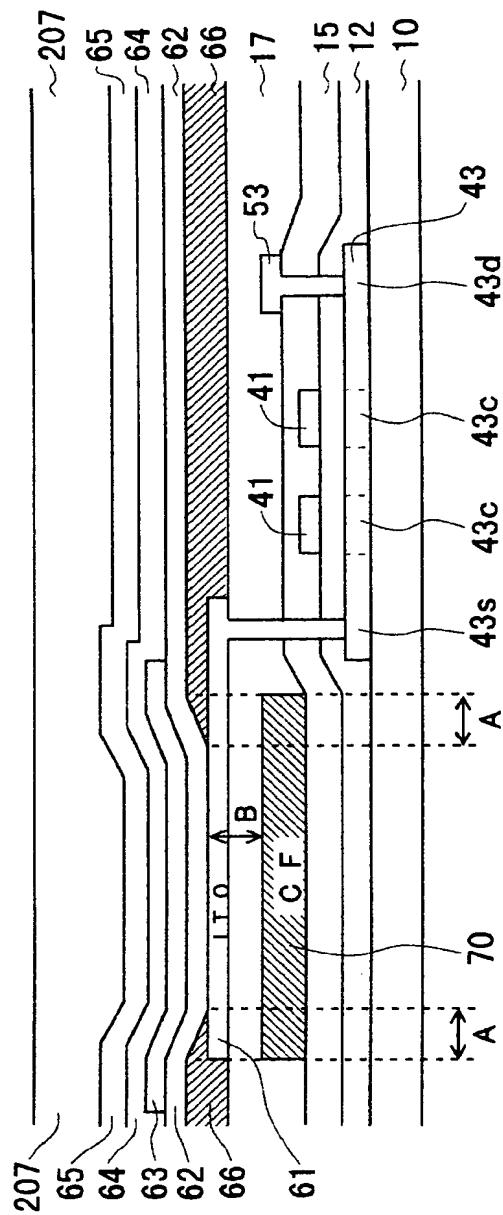
【図3】



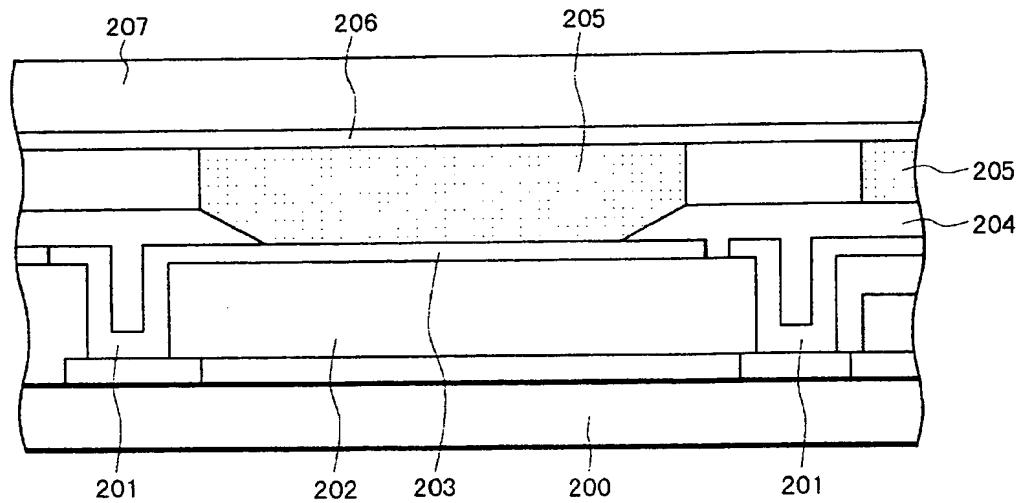
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光の回り込みによる白色光抜け、混色を極力抑え、R G B各色の色純度低下を防止したエレクトロルミネッセンス表示装置を提供する。

【解決手段】 絶縁性基板100上に有機EL素子駆動用のTFT101が形成される。このTFT101を覆うように第1平坦化絶縁膜102が形成される。第1平坦化絶縁膜102にはカラーフィルター層103が埋設される。アノード層104はTFT101に接続されると共に、第1平坦化絶縁膜102上に延在する。第2平坦化絶縁膜105はアノード層104の端部を被覆するように形成される。ここで、カラーフィルター層103と第2平坦化絶縁膜105とのオーバーラップ距離Aを、アノード層104の厚さと第1平坦化絶縁膜102の厚さの和Bより大きくした。これにより、有機EL層106から放射された光の大部分はカラーフィルター層103内を通過するようになる。

【選択図】 図1

特願 2003-012382

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏名 三洋電機株式会社